



Estrategias para el aprendizaje fomentando el pensamiento complejo para el desarrollo de competencias profesionales en Ciencias Básicas

Javier Trejos Zelaya

David Panamá, Enero 2012



Introducción

- Tradicional: enfoque enciclopedista, centrado en el profesor – transmisor del conocimiento
- Se requiere un número creciente de **horas-clase** por el propósito de exponer todos los conocimientos de “frontera”
- Requerimos formar estudiantes **competitivos** para enfrentar los retos actuales



Marcos de referencia

- Para nivel de pregrado **no** se necesita una educación técnica **especializada**
- Es más importante
 - El conocimiento científico **básico** en el área
 - Desarrollar capacidades de “**resolución de problemas**”



Marcos de referencia

- **Incluir** en los espacios de aprendizaje:
 - El **pensamiento propio** del estudiante
 - La **comprensión profunda**
 - La **independencia** de juicio
 - La **colaboración** en el esfuerzo intelectual
 - La **responsabilidad** sobre las propias opiniones y expresiones



Marcos de referencia

- Es necesario que los estudiantes desarrollen la capacidad de **argumentar**
- Deben ser creativos e innovadores en la **solución de problemas**
- Enseñar a **investigar** parece ser un medio adecuado para para promover un pensamiento autónomo
- **Interacción** con el entorno y transformarlo
- Uso de **TIC**



Marcos de referencia

- Las **TIC**:
 - Herramienta de **comunicación** e **intercambio** de conocimiento y experiencias
 - Instrumentos para **procesar** la información
 - Fuente de **recursos didácticos**



Estrategias generales

- Proporcionar **herramientas** para enfrentar con éxito problemas
- Inducir **actitudes** y **habilidades**
- Crear **hábitos** de trabajo **individual** y en **equipo**
- Desarrollar **interés** por la **investigación**
- Dar a conocer **avances científicos** de utilidad



Estrategia 1: Curso de nivelación on-line

- Zulma Gangoso (UN Córdoba, Argentina)
- **Contexto:**
 - Curso introductorio. Cuatro carreras: Matemática, Física, Astronomía y Computación.
 - Alrededor de 800 alumnos
- El **problema:**
 - Introducir a ingresantes en el desarrollo de pensamiento complejo respetando ritmos individuales.
 - Facilitar la participación de postulantes del interior



Estrategia 1: facilitando la participación

- La estrategia:
 - Administrar curso **on-line**
 - **Comparar** resultados con curso presencial
- Base racional:
 - Se favorece la actividad del estudiante, puede **gestionar su ritmo** de participación, en tiempos y contenidos.
 - La modalidad no presencial permite la **participación igualitaria** de estudiantes diversos puntos geográficos.
 - El profesor puede **modificar** este ritmo en forma global o personalizada.



Estrategia 1: Reflexiones

- Único caso y pequeña “muestra” impide cualquier **generalización**
- **Activa participación** individual de los estudiantes.
- Atención a muy **diferentes ritmos**.
- **Atención individualizada** por parte de los tutores.
- Disminuyen los **recursos humanos y materiales** que la Facultad invierte.
- Se atienden alumnos del norte, centro y sur del país.
- **Resultado provisorio**: Mayor eficiencia, menos recursos y mejor desempeño



Estrategia 2: Bioquímica Humada

- R. Guevara (Unachi, Panamá)
- 35 alumnos
- **Base racional:**
 - Se favorece el desarrollo de competencias cognitivas, personales, profesionales.
 - Se abordan problemas complejos vinculados a la realidad.



Estrategia 2: Uso del foro para indagación y desarrollo de problemas complejos

- El problema:
 - Introducir a los estudiantes en el abordaje de **problemas complejos**.
 - Desarrollar estrategias de **indagación**.
 - Favorecer aprendizaje **colaborativo**.
- La estrategia:
 - **Foro virtual** al inicio curso.(NETLOG)
 - **Foro presencial** para el examen.



Estrategia 2: Algunas reflexiones sobre la intervencion

- Las **discusiones** son **más abiertas** que en las clases tradicionales.
- Se abordan **problemas complejos** que habitualmente no se tratan.
- Se favorece la **búsqueda** bibliográfica y distintos enfoques



Estrategia 3: Estadística Actuarial

- Javier Trejos (U de Costa Rica)
- Curso tradicional: definición-teorema-demostración, con poco provecho
- Se quiere desarrollar un curso **útil**
- Desarrollo de **contenidos**:
 - Proyección Beamer o Power Point
 - Asignación de lecturas



Estrategia 3 : Estadística Actuarial

- **Entorno social**: analizar noticias de la semana sobre fenómenos donde se involucre la **incertidumbre** y el **riesgo**
- Uso de **software** libre en estadística: R, WinStats, Firstbayes; simulación
- Asignación de **lecturas** (exposición):
 - **Libros** de divulgación sobre incertidumbre
 - **Artículos** especializados



Estrategia 3 : Estadística Actuarial

- Seguimiento por medio de una **bitácora**
- **Apoyo virtual** (sistema *Claroline*)
- Positivo: más dimensiones a la formación, enfoque profesionalizante
- Negativo: no da tiempo de cubrir todos los contenidos (se cubrió un 80%)
- A futuro: emplear animaciones para ciertas secciones; experimento con datos reales



Estrategia 4: Estadística

- La discusión mediada por tecnologías como estrategia para la enseñanza de **estadística**
- Samanta Cueva y Juan C. Torres (Universidad T. Particular de Loja, Ecuador)



Objetivo. Estrategia 4: Estadística

- **OBJETIVO:**
Desarrollar en el estudiante el conocimiento, asimilación y relación del mismo con situaciones de la **vida real** con el fin de que pueda comprender de **forma conjunta** los aspectos **teóricos** y **prácticos** de cada técnica estadística estudiada.
- **METODOLOGÍA:**
 - Se ha experimentado con **dos grupos** de la asignatura de estadística de la carrera de Computación (4 Semestre).
 - Prácticas docentes habituales en un modelo educativo de créditos ECTS
 - Inclusión **microblogging** en el entorno virtual de aprendizaje que hace propicio el intercambio.



Estrategia 4: Estadística

- **1. Discusión grupal de los aspectos teóricos.**
 - Actividad de **discusión** de ideas e intercambio de opiniones referentes a los temas teóricos en grupos pequeños de 2 o 3 personas en el aula.
 - **Resumiendo** y **exponiendo** las conclusiones y rebatiendo puntos de vista de la audiencia.
- **2. Discusión virtual de aspectos teóricos utilizando una herramienta social dentro de un entorno virtual de aprendizaje**
 - Aportando puntos de vista e inquietudes en un ambiente social basado en **microblogging**. Para esto ha sido necesario el trabajo del docente como moderador y basando el diálogo en preguntas para estimular la discusión.
 - Cada estudiante presentó un resumen de ideas resultantes de la discusión.
- **3. Trabajo grupal para resolver los elementos prácticos**
 - Trabajo en el aula **resolviendo casos** en grupos pequeños de dos o tres estudiantes.



Estrategia 4: Resultados

- No se puede determinar la incidencia del número de **participaciones virtuales** en la calificación, pero no se ha analizado el diálogo y el aporte de cada mensaje.
- Se probó que la discusión de los temas teóricos de la asignatura de estadística permite **mejorar el nivel de asimilación de contenidos** por parte del estudiante, sin embargo no se ha establecido una línea divisoria clara entre el aporte real de la discusión presencial y la discusión en entornos virtuales, y establecer de forma más clara el aporte de cada una



Estrategia 5: Cálculo

- Enseñanza del cálculo utilizando las TIC como recurso didáctico
- J. Arguedas (U de Costa Rica)
- Cursos con poco % de aprobación
- Uso de **applets** y **animaciones** (*Geogebra*) para ilustrar conceptos
- Plataforma **Moodle** de interacción profesor-estudiante (**evaluaciones, videos, soluciones cuestionarios virtuales**)



Estrategia 5: Cálculo

- **Positivo:** mejora de los niveles de comprensión
- **A futuro:**
 - Mejorar evaluaciones (más frecuentes),
 - Incluir en la evaluación del curso estas evaluaciones por competencias
 - Mejorar condiciones tecnológicas



Estrategia 7: Estadística

- Enseñanza de la Estadística y pensamiento complejo
- E. Chaves & M. Castillo (UNA, Costa Rica)
- **Marco de referencia:**
 - Alta **deserción** y **reprobación** en el curso Probabilidad y estadística
 - Problemas metodológicos: enfoque en **contenidos** y **procedimientos** no en interpretación, análisis y contextualización



Estrategia 7: Propuesta

- Involucrar al estudiante:
 - Como generador y recolector de datos para aplicarles procesos estadísticos
 - Generación de resultados estadísticos contextualizados
- Resultados:
 - 74 % de los estudiantes prefiere la estrategia propuesta
 - Favorece clases más dinámicas y participativas
 - Generación de conocimiento en grupo
 - Facilita el aprendizaje



Estrategia 9: Cálculo

- Cálculo I
- J. Villamizar, UISantander, Colombia
- Elevado número de estudiantes que la **reprueban**, lo cual genera a su vez una repitencia considerable.
- Las probables **hipótesis** o razones por las cuales se presenta esta alta reprobación pudieran ser:
 - Deficiencias en los **pre-saberes** de los estudiantes
 - Plan de estudio por **objetivos**
 - **Ubicación** de la asignatura dentro del plan de estudios
 - **Tamaño** de los grupos
 - **Metodología** empleada
 - **Evaluación** de la asignatura



Estrategia 9: Cálculo

- Desarrollo del curso bajo un enfoque por **competencias** buscando la transformación o adaptación de los currículos y su práctica pedagógica.
- La inclusión en el curso de un “**Proyecto de Aula**” bajo la metodología del Aprendizaje Basado en **Problemas** (ABP).
- Cambios en las estrategias de **evaluación** en correspondencia con la metodología ABP.
- Incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (**TIC**) en los procesos de enseñanza / aprendizaje